



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114427720 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 03

(21) 申请号 202210217957.6

H01M 10/6556 (2014.01)

(22) 申请日 2022.03.07

H01M 10/6561 (2014.01)

H01M 10/66 (2014.01)

(71) 申请人 嘉兴学院

地址 314400 浙江省嘉兴市嘉杭路118号

(72) 发明人 阳季春 江清阳 王飞 侯景鑫
陈铁虎

(74) 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有
限公司 33100

代理人 王丽丹

(51) Int. Cl.

F24F 5/00 (2006.01)

F24F 1/0003 (2019.01)

F24F 13/30 (2006.01)

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/627 (2014.01)

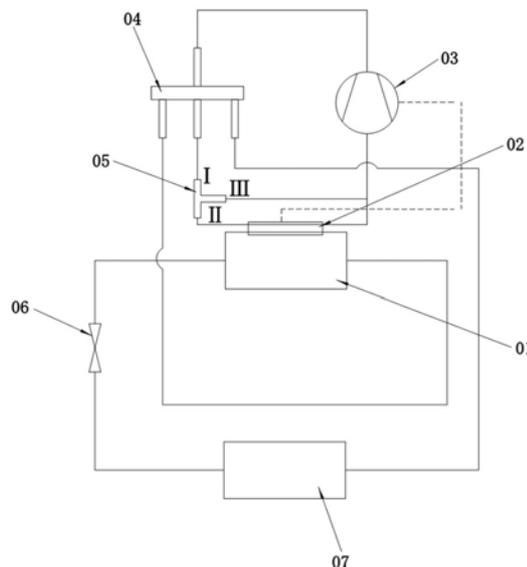
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统

(57) 摘要

本发明属于储能节能技术领域,尤其是一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统,包括室外换热器、新能源电池组、直流变频压缩机、四通换向阀、三通阀、节流机构、室内换热器以及制冷剂管道,所述室外换热器对所述新能源电池组充放电过程中产生的热量进行换热,所述新能源电池组与所述直流变频压缩机进行可通断的电连接;所述三通阀位于所述四通换向阀的一个端口与所述直流变频压缩机之间,且包括经过所述新能源电池组的I-II通道。该新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统,着重解决新能源阶梯利用问题、利用空气源热泵强制循环对储能电池进行热管理,及部分利用回收的新能源电池放热进行空气源热泵除霜节能问题等。



1. 一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统,包括室外换热器(01)、新能源电池组(02)、直流变频压缩机(03)、四通换向阀(04)、三通阀(05)、节流机构(06)、室内换热器(07)以及制冷剂管道,其特征在于:

所述室外换热器(01)对所述新能源电池组(02)充放电过程中产生的热量进行热耦合连接,所述新能源电池组(02)与所述直流变频压缩机(03)进行可通断的电连接;

所述三通阀(05)位于所述四通换向阀(04)的一个端口与所述直流变频压缩机(03)之间,且包括经过所述新能源电池组(02)的I-II通道,和不经过所述新能源电池组(02)的I-III通道;

制热状态时,室外换热器(01)的制冷剂吸收空气与新能源电池组(02)放热的热能或空气热能,经过四通换向阀(04)后,经压缩机(03)压缩,进入室内换热器(07)放热,再通过四通换向阀(04)进入节流机构(06)后,回到室外换热器(01)进行循环制热;

制冷状态时,室内换热器(07)的制冷剂吸收室内热量,随后进入通过四通换向阀(04)、压缩机(03)并经过室外换热器(07)放热,再通过四通换向阀(04)进入节流机构(06)后,回到室内换热器(07)进行循环制冷。

2. 根据权利要求1所述的一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统,其特征在于:所述新能源电池组(02)中的电芯组以上下间隔的形式固定在所述室外换热器(01)的内部的四个立面上,每个电芯组设有若干个电芯;

相邻两个所述电芯组以及同一电芯组的电芯之间均设有空气流道(012);

制热状态时,室外换热器(01)的通过风机,将气流经过空气通道(012)吸收电芯充放电的放出热量,并通过室外换热器(01)的内部的翅片式换热器,实现热量的热耦合。

3. 根据权利要求2所述的一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统,其特征在于:每组电芯任意两个电芯之间通过侧面外包裹的铝箔(011)连接,所述铝箔(011)的端面设有铜管(013),多个所述铜管(013)横向分布后其两端由同一个管道实现两端的连通并位于I-II通道上;

制冷状态时,I-II通道上的制冷剂通给铜管(013)吸收经过铝箔(011)传递的新能源电池组(02)充放电过程中产生的热量。

一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统

技术领域

[0001] 本发明涉及储能节能技术领域,尤其涉及一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统。

背景技术

[0002]

[0003] 新能源电池在充放电过程中要释放大量热量,需要对新能源电池进行热管理,防止新能源电池内部温度过高而影响电池充放电效率;另外,空气源热泵系统广泛应用于夏天制冷、冬天制热,但是在冬天制热时,为了改善空气源热泵运行性能,在热泵除霜要损耗能源。因此,本发明提出一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统,着重解决新能源电池热量梯级利用问题、新能源电池热管理问题及空气源热泵除霜节能问题。

发明内容

[0004] 基于现有的技术问题,本发明提出了一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统。

[0005] 本发明提出的一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统,包括室外换热器、新能源电池组、直流变频压缩机、四通换向阀、三通阀、节流机构、室内换热器以及制冷剂管道,其特征在于:

所述室外换热器对所述新能源电池组充放电过程中产生的热量进行热耦合连接,所述新能源电池组与所述直流变频压缩机进行可通断的电连接;

所述三通阀位于所述四通换向阀的一个端口与所述直流变频压缩机之间,且包括经过所述新能源电池组的I-II通道,和不经过所述新能源电池组的I-III通道;

制热状态时,室外换热器的制冷剂吸收空气与新能源电池组放热的热能或空气热能,经过四通换向阀后,经压缩机压缩,进入室内换热器放热,再通过四通换向阀进入节流机构后,回到室外换热器进行循环制热;

制冷状态时,室内换热器的制冷剂吸收室内热量,随后进入通过四通换向阀、压缩机并经过室外换热器放热,再通过四通换向阀进入节流机构后,回到室内换热器进行循环制冷。

[0006] 优选地,所述新能源电池组中的电芯组以上下间隔的形式固定在所述室外换热器的内部的四个立面上,每个电芯组设有若干个电芯;

相邻两个所述电芯组以及同一电芯组的电芯之间均设有空气通道;

制热状态时,室外换热器的通过风机,将气流经过空气通道吸收电芯充放电的放出热量,并通过室外换热器的内部的翅片式换热器,实现热量的热耦合。

[0007] 优选地,所述每组电芯任意两个电芯之间通过侧面外包裹的铝箔连接,所述铝箔的端面设有铜管,多个所述铜管横向分布后其两端由同一个管道实现两端的连通并位于I-II通道上;

制冷状态时, I- II 通道上的制冷剂通给铜管吸收经过铝箔传递的新能源电池组充放电过程中产生的热量。

[0008] 通过上述技术方案, 铝箔厚度小于0.20mm、横断面呈矩形且均一的压延铝制品。包括电容器铝箔、亲水铝箔、复合铝箔等, 具有很好的热传导效果。能够通过空气流道以及空气进入通道对新能源电池组中每个电芯实现散热的效果。

[0009] 通过上述技术方案, 通过风机能够给予新能源电池组主动散热效果, 可将风机使用现有的温控技术进行温度控制启停, 以实现节能型散热的效果。利用铜管分布在电芯的两端处, 以实现电芯两端方向上的多种散热效果。

[0010] 本发明中的有益效果为:

1、通过设置空气源热泵运行在制热模式下, 驱动空气源热泵的电源为电网电源或为新能源电池储存的电源, 设置新能源电池组在充放电的过程中, 使储能新能源电池及热管理换热器在热泵系统中为蒸发器, 新能源电池组在充放电的过程中要放出热量, 放出的热量能被空气源热泵中储能新能源电池及热管理换热器吸收, 该换热器结霜几率大大减少, 可以解决空气源热泵除霜问题; 新能源电池组放出的热量被带走后新能源电池组温度也得到控制, 从而提高了新能源电池充放电效率。

[0011] 2、通过设置空气源热泵运行在制冷模式下, 驱动空气源热泵的电源为电网电源或为新能源电池储存的电源, 设置新能源电池组在充放电的过程中, 使储能新能源电池及热管理换热器在热泵系统中为冷凝器, 新能源电池组在充放电的过程中要放出热量, 放出的热量能被新能源电池组周边空气带走, 带走后新能源电池组温度也得到控制, 从而提高了新能源电池组充放电效率; 如果新能源电池组周边空气带走的热量不足以降低新能源电池电芯的温度, 进而通过控制三通阀的 I- II 通道导通, 使低压制冷剂进入安装壳体中的铜管内部, 通过新能源电池电芯外侧包裹的铝箔对新能源电池电芯进一步降温, 从而提高新能源电池的充放电效率。

附图说明

[0012] 图1为本发明提出的一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统的示意图;

图2为本发明提出的一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统的室外换热器结构立体图;

图3为本发明提出的一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统的室外换热器结构正剖图;

图4为本发明提出的一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统的图3中1-1剖视图;

图5为本发明提出的一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统的工作模式一原理图;

图6为本发明提出的一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统的工作模式二原理图;

图7为本发明提出的一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统的工作模式三原理图;

图8为本发明提出的一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统的工作模式四

原理图。

[0013] 图中:01、室外换热器;011、铝箔;012、空气流道;013、铜管;02、新能源电池组;03、直流变频压缩机;04、四通换向阀;05、三通阀;06、节流机构;07、室内换热器。

具体实施方式

[0014] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0015] 参照图1-8,一种新能源电池与空气源热泵的换热耦合系统,包括空气源热泵,所述空气源热泵包括对新能源电池组02进行换热的室外换热器01,新能源电池组02包括但不限于新能源电池组,只要是能够实现充放电的新能源电池均可。

[0016] 进一步地,所述新能源电池组02中的电芯以上下间隔等间距的形式固定在所述室外换热器01的内部的四个立面上,而不是全部位于外换热器01的所有内部空间上。每个电芯组设有若干个电芯;相邻两个所述电芯组以及同一电芯组的电芯之间均设有空气流道(012);所述空气流道012实现对所述新能源电池组02中电芯上下左右前后热量的流通,能够通过空气流道012对新能源电池组02中每个电芯实现散热的效果。

[0017] 室外换热器01的通过风机,将气流经过空气通道012吸收电芯充放电的放出热量,并通过室外换热器01的内部的翅片式换热器,实现热量的热耦合。通过风机能够给予新能源电池组02主动散热效果,可将风机使用现有的温控技术进行温度控制启停,以实现节能型散热的效果。

[0018] 进一步地,所述新能源电池组02中的每个电芯的外表面还固定包裹有铝箔011。铝箔011厚度小于0.20mm、横断面呈矩形且均一的压延铝制品。包括电容器铝箔、亲水铝箔、复合铝箔等,具有很好的热传导效果。所述铝箔011的端面设有铜管013,多个所述铜管013横向分布后其两端由同一个管道实现两端的连通。利用铜管013分布在电芯的两端处,结合铝箔以实现电芯两端方向上的散热效果。

[0019] 进一步地,所述铜管013的进端与所述三通阀05的Ⅱ端口连通,通过控制所述三通阀05中的I-Ⅱ通道连通后低压制冷剂通入至所述铜管013内实现制冷,不制冷时,所述三通阀05中的I-Ⅲ通道连通。将铜管013通入低压制冷剂以实现制冷式散热的效果。

[0020] 所述室外换热器01与四通换向阀04连通进行一次换向后通入直流变频压缩机03。

[0021] 所述直流变频压缩机03与三通阀05连通后再与所述四通换向阀04连通实现二次换向,最后再通入室内换热器07;

所述室内换热器07通过节流机构06与所述室外换热器01连通,最后对所述室外换热器01以及所述室内换热器07其中一个或两个实现解霜动作。

[0022] 进一步地,所述新能源电池组02与直流变频压缩机03电性连接后实现供电。可根据直流变频压缩机03实际的供电方式实现交流以及直流的两种供电方式的一种,以增加适用范围。

[0023] 进一步地,所述空气源热泵由双电源实现供电:当市电处于供电低谷峰时,市电为所述空气源热泵中的新能源电池组02充电以及其他用电器元件供电。

[0024] 当市电处于供电高谷峰时,所述新能源电池组02放电对所述空气源热泵中的其他用电器元件供电。

[0025] 利用跟市电错开使用,实现对空气源热泵节能控制的效果,利用市电的用电高低谷峰来控制空气源热泵,使得其保持始终工作的状态中的同时具备最大限度的节能环保效果。

[0026] 进一步地,所述新能源电池组02充放电时所产生的热量达到预设温度时,所述三通阀05中的I-II通道导通,低压制冷剂通入至所述铜管013内实现制冷,最后所述铜管013内低压制冷剂通过所述铝箔011对所述新能源电池组02中的电芯实现降温。利用低压制冷剂实现制冷式散热效果,同时也可利用现有的温控技术来控制低压制冷剂的释放控制,具备节能环保的效果。

[0027] 进一步地,所述节流机构06包括但不限于电磁节流阀。使用电磁节流阀能够方便实现电控,具有便于控制的效果。

[0028] 一方面,通过设置空气源热泵运行在制热模式下,驱动空气源热泵的电源为电网电源或为新能源电池储存的电源,设置新能源电池组在充放电的过程中,使储能新能源电池及热管理换热器在热泵系统中为蒸发器,新能源电池组在充放电的过程中要放出热量,放出的热量能被空气源热泵中储能新能源电池及热管理换热器吸收,该换热器结霜几率大大减少,可以解决空气源热泵除霜问题;新能源电池组放出的热量被带走后新能源电池组温度也得到控制,从而提高了新能源电池充放电效率。

[0029] 另一方面,通过设置空气源热泵运行在制冷模式下,驱动空气源热泵的电源为电网电源或为新能源电池储存的电源,设置新能源电池组在充放电的过程中,使储能新能源电池及热管理换热器在热泵系统中为冷凝器,新能源电池组在充放电的过程中要放出热量,放出的热量能被新能源电池组周边空气带走,带走后新能源电池组温度也得到控制,从而提高了新能源电池组充放电效率;如果新能源电池组周边空气带走的热量不足以降低新能源电池电芯的温度,进而通过控制三通阀的I-II通道导通,使低压制冷剂进入安装壳体中的铜管013内部,通过新能源电池电芯外侧包裹的铝箔对新能源电池电芯进一步降温,从而提高新能源电池的充放电效率。

[0030] 而在上述所记载的制热模式以及制冷模式的具体应用场景包括以下四种工作模式:

一、在冬季低谷市电期间,利用低谷电网电通过空气源热泵供热和给新能源电池充电模式。

[0031] 在该运行模式下,一方面空气源热泵运行在制热模式下,驱动空气源热泵的电源为电网电源;另一方面新能源电池组处于充电模式,通过电网电源给新能源电池充电;此时带有新能源电池组02的室外换热器01在热泵系统中为蒸发器的作用,室内换热器07作为冷凝器的作用,新能源电池组02在充电时要放出热量,放出的热量能被空气源热泵中新能源电池组02及室外换热器01吸收,该室外换热器01结霜几率大大减少,可以解决空气源热泵除霜问题;新能源电池组02放出的热量被带走后新能源电池温升也得到控制,从而提高了新能源电池充电效率。

[0032] 二、冬季高峰电期间,利用新能源电池驱动空气源热泵供热模式。

[0033] 在该运行模式下,空气源热泵运行在制热模式下,驱动空气源热泵的电源为新能源电池组02储存的电源,新能源电池组02处于放电模式。此时带有新能源电池组02的室外换热器01在热泵系统中为蒸发器,室内换热器07作为冷凝器的作用。新能源电池组02在放

电时要放出热量,放出的热量能被空气源热泵中带有新能源电池组02的室外换热器01吸收,该换热器结霜几率大大减少,可以解决空气源热泵除霜问题;新能源电池放出的热量被带走后新能源电池温升也得到控制,从而提高了新能源电池放电效率。

[0034] 当然,在极端环境下,冬季运行时,如果新能源电池组02中电芯需要温升,那么通过控制三通阀05,使三通阀05中的I- II通道导通,制冷剂进入制冷剂流道的铜管013,通过新能源电池组02电芯外侧包裹的铝箔011对新能源电池组02进行升温,从而保护电池。

[0035] 三、夏季低谷电期间,利用低谷的电网输电通过空气源热泵制冷和给新能源电池充电模式。

[0036] 在该运行模式下,一方面空气源热泵运行在制冷模式下,驱动空气源热泵的电源为电网电源;另一方面新能源电池组02处于充电模式,通过电网电源给新能源电池组02中的电芯充电;此时带有新能源电池组02的室外换热器01在热泵系统中为冷凝器,室内换热器07作为蒸发器的作用,新能源电池组02在充电时要放出热量,新能源电池组02放出的热量被新能源电池周边空气带走,带走后新能源电池组02温升也得到控制,从而提高了新能源电池充电效率;如果新能源电池组02中电芯周边空气带走的热量不足以降低新能源电池组02的温升,那么通过控制三通阀05,使三通阀05中的I- II通道导通,低压制冷剂进入制冷剂流道的铜管013,通过新能源电池组02电芯外侧包裹的铝箔011对新能源电池组02进一步降温,从而提高新能源电池的充电效率。

[0037] 四、夏季高峰电期间,利用新能源电池驱动空气源热泵制冷模式。

[0038] 在该运行模式下,空气源热泵运行在制冷模式下,驱动空气源热泵的电源为新能源电池组02储存的电源,新能源电池组02处于放电模式。此时带有新能源电池组02的室外换热器01在热泵系统中为冷凝器,室内换热器07作为蒸发器的作用,新能源电池组02在充电时要放出热量,新能源电池组02放出的热量被新能源电池周边空气带走,带走后新能源电池组02温升也得到控制,从而提高了新能源电池充电效率;如果新能源电池组02中电芯周边空气带走的热量不足以降低新能源电池组02的温升,那么通过控制三通阀05,使三通阀05中的I- II通道导通,低压制冷剂进入制冷剂流道的铜管013,通过新能源电池组02电芯外侧包裹的铝箔011对新能源电池组02进一步降温,从而提高新能源电池的充电效率。

[0039] 值得注意的是,本发明中,I- II通道导通并不意味着I- III通道关闭,可以是I- II通道单独导通,也可以是I- II通道、I- III通道同时导通,只要能够实现新能源电池组的热管理即可。

[0040] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

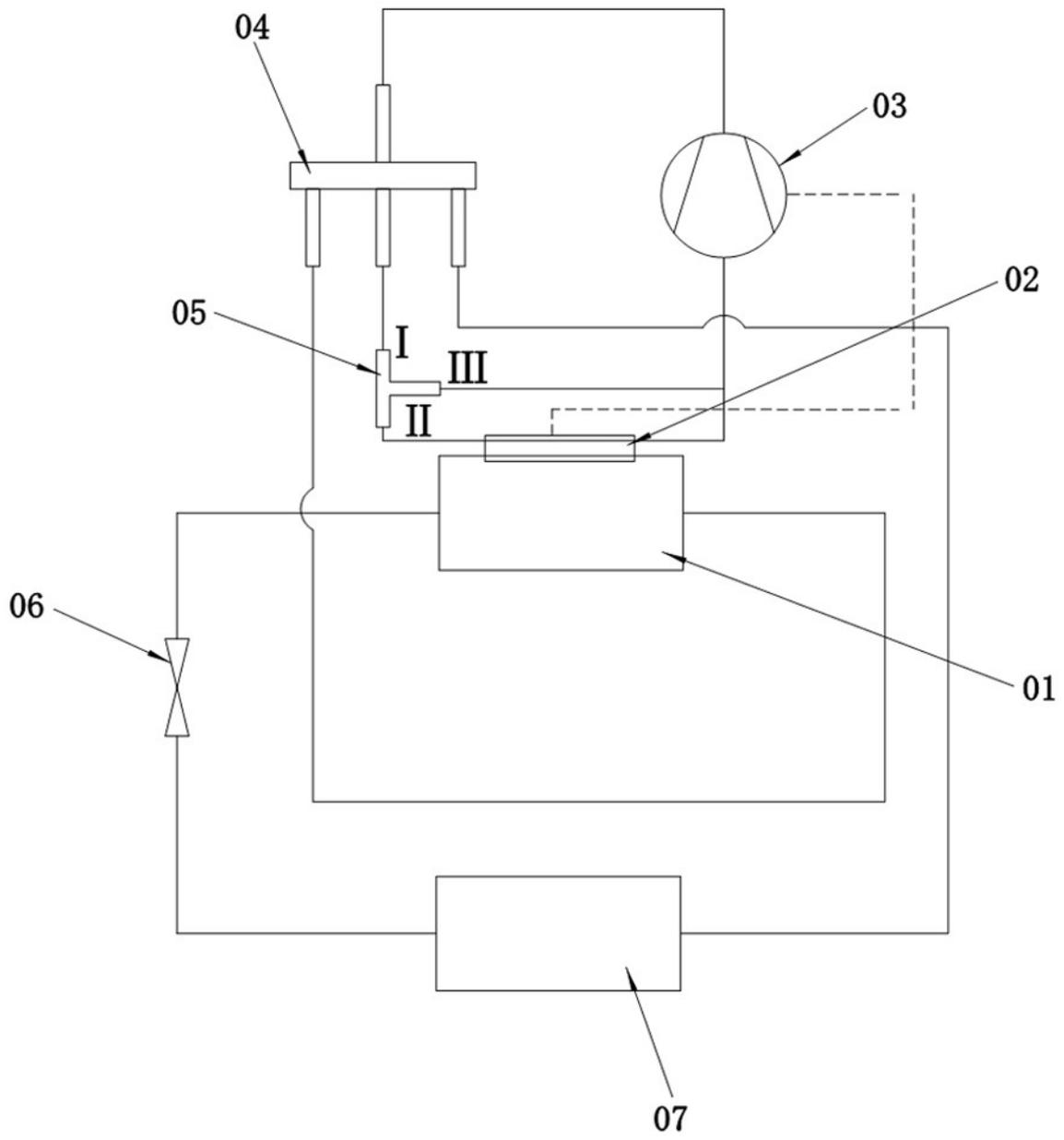


图1

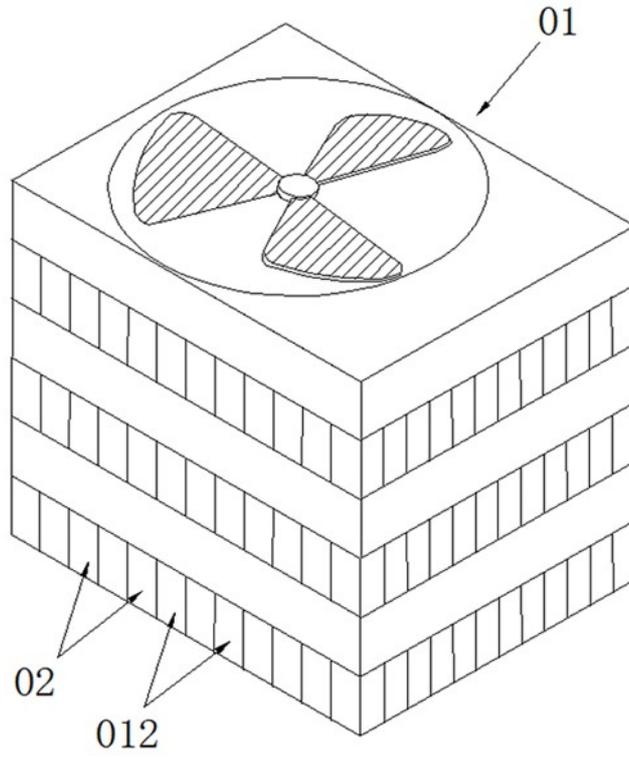


图2

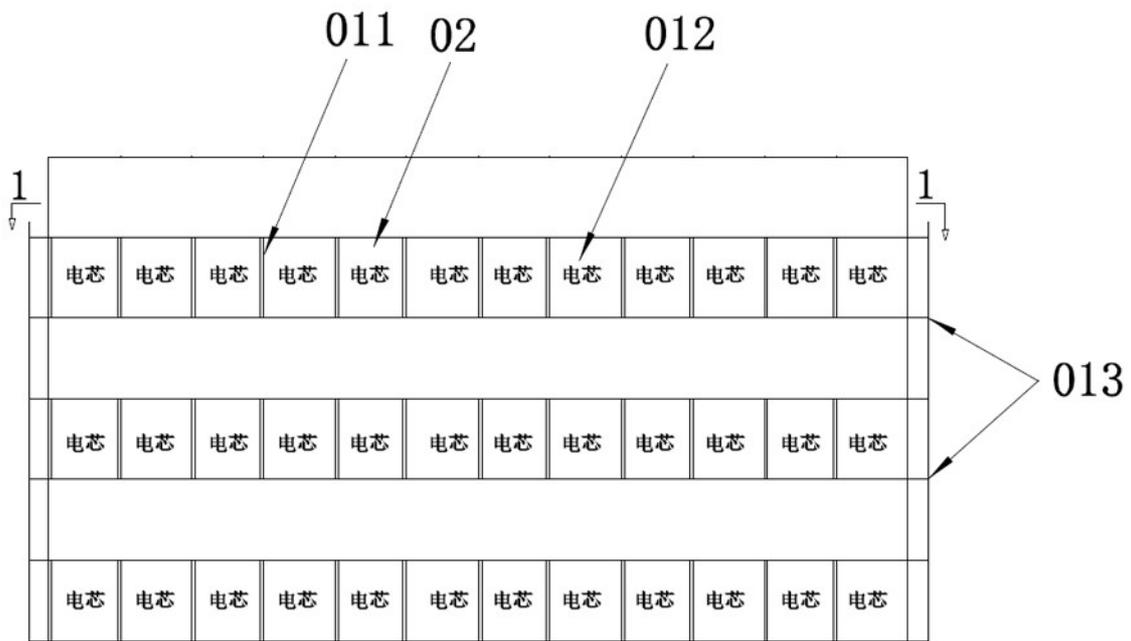
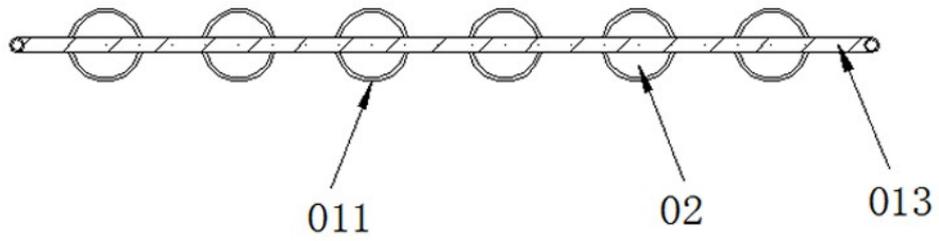


图3



1-1

图4

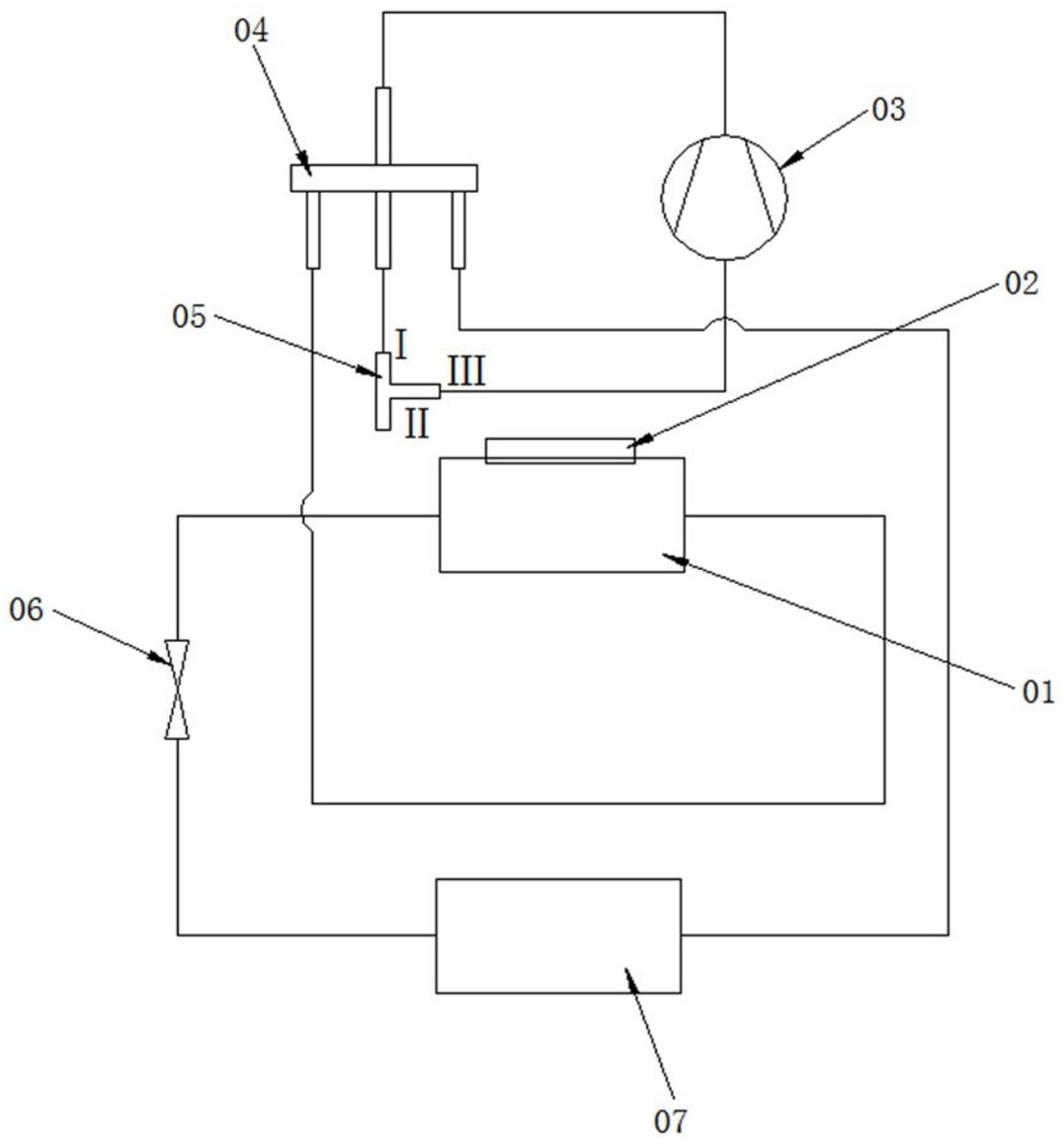


图5

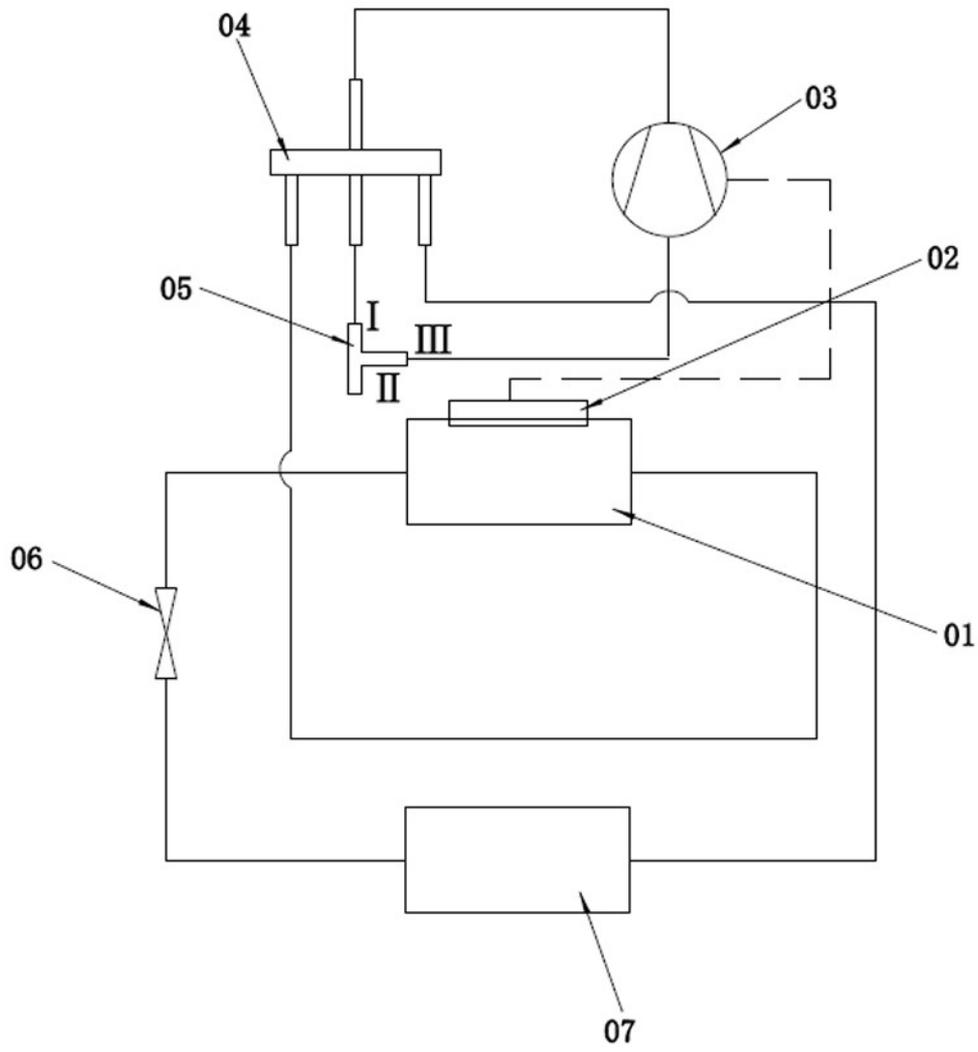


图6

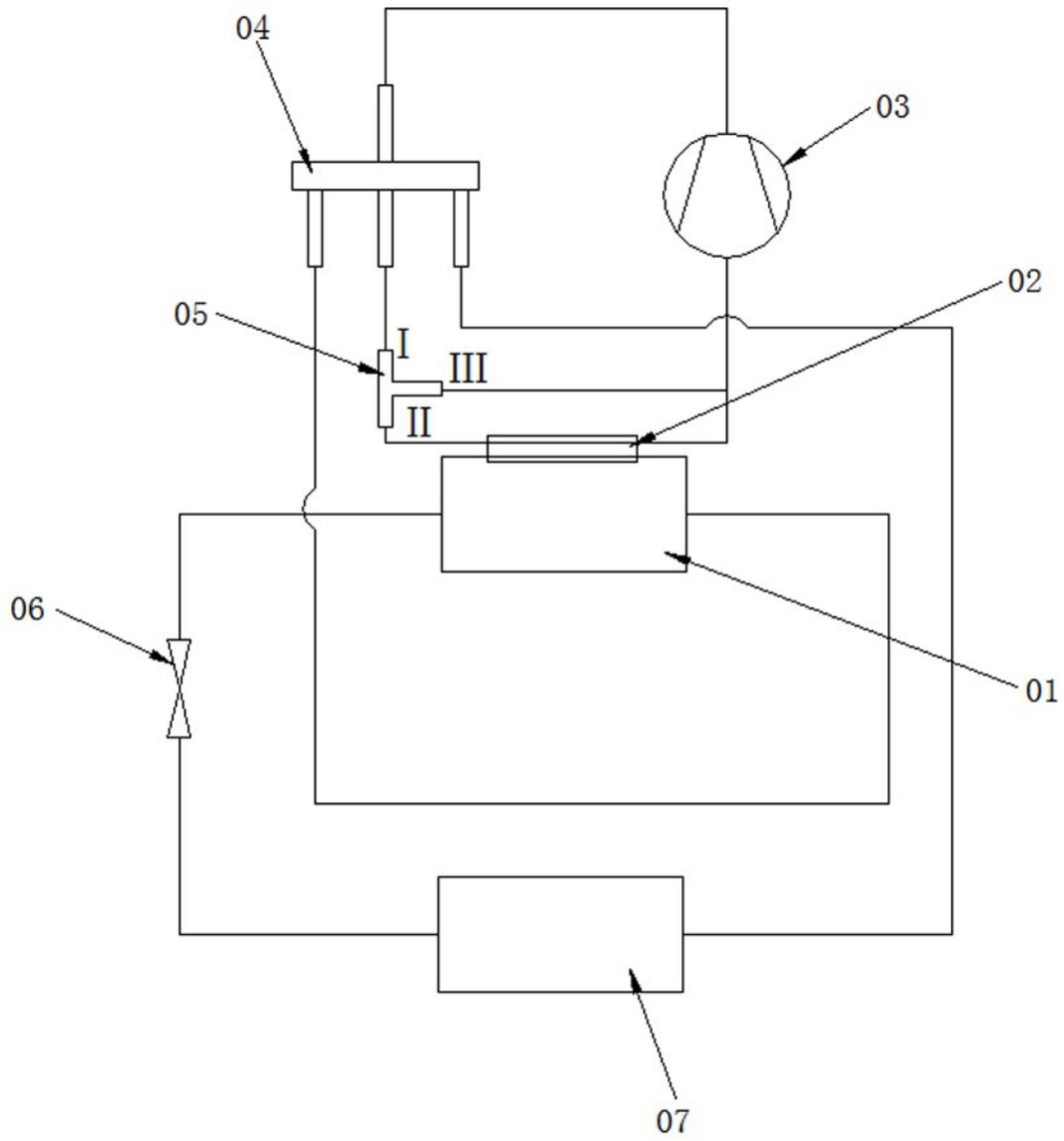


图7

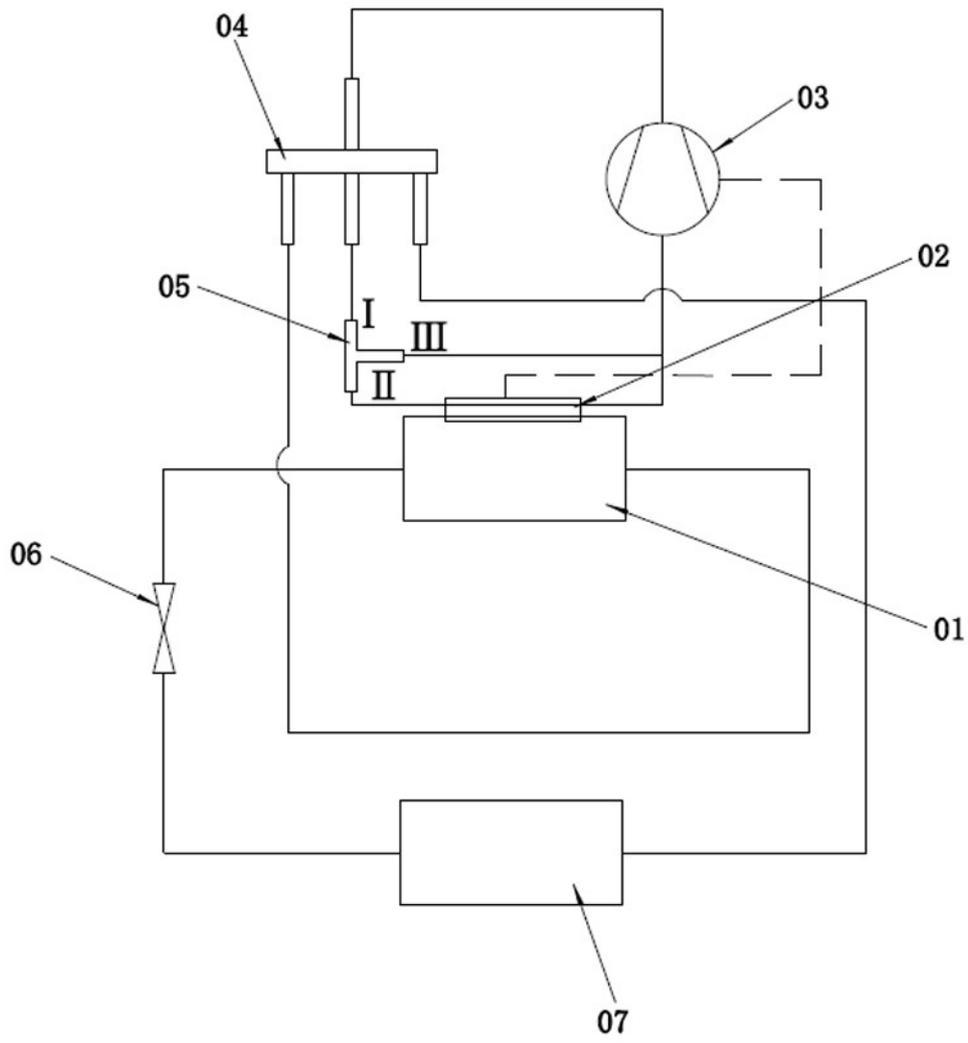


图8